COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 22 MARS 1847.

PRÉSIDENCE DE M. ADOLPHE BRONGNIART.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

THÉORIE DES NOMBRES. — *Mémoire sur de nouvelles formules relatives à la théorie des polynômes radicaux, et sur le dernier théorème de Fermat; par* M. Augustin Cauchy.

Préliminaire.

« Le mode de démonstration, proposé par l'un de nos confrères pour le dernier théorème de Fermat, dans un Mémoire présenté à la séance du 1er mars, exigerait, comme l'a remarqué M. Liouville, que l'on établît d'abord, pour les polynômes appelés *complexes*, des propositions analogues à celles sur lesquelles repose, en arithmétique, la décomposition d'un nombre en facteurs premiers. Une seconde difficulté se tire de la considération des expressions imaginaires désignées par z_i dans le Mémoire dont il s'agit: car ces expressions étant, comme l'a remarqué encore M. Liouville, des diviseurs de l'unité, on ne saurait dire que leurs puissances ne peuvent diviser certains polynômes complexes, ni que, pour ce motif, la formule (11), de la page 315, soit irréductible. D'un autre côté, l'auteur d'une Note insérée dans le *Compte rendu* de la dernière séance s'est proposé de faire voir que le principe fondamental sur la décomposition d'un nombre en facteurs premiers, ainsi que la méthode d'Euclide pour la recherche du

plus grand commun diviseur, sont entièrement applicables aux polynômes complexes; et, pour le prouver, il a commencé par reproduire, à peu de chose près, l'analyse dont M. Dirichlet a fait usage dans un beau Mémoire sur les formes quadratiques. A la vérité, l'auteur de la Note a reconnu que les mêmes principes s'appliquent aux polynômes complexes qui renferment les racines cubiques de l'unité; mais une objection s'élève contre le passage où il assure qu'on peut aisément étendre le même mode de démonstration aux nombres complexes de forme plus compliquée qui dépendent des racines de l'équation binôme

$$x^n = 1,$$

n étant un nombre entier quelconque. En effet, suivant la Note citée, pour opérer cette extension, il suffirait de prouver que le produit d'un polynôme donné par les polynômes semblables qu'on obtient en substituant successivement l'une à l'autre les diverses racines imaginaires de l'équation binôme, est un nombre toujours inférieur à l'unité, lorsque, dans le polynôme donné, chaque coefficient est compris entre zéro et l'unité. Or il est aisé de voir que cette dernière proposition ne saurait être admise, même dans le cas très-simple où l'on prend $n = 7$. En effet, si l'on nomme ρ une racine primitive de l'équation binôme

$$x^7 = 1,$$

on aura, comme l'on sait,

$$\rho + \rho^2 + \rho^3 + \rho^4 + \rho^5 + \rho^6 = -1,$$
$$\rho - \rho^3 + \rho^2 - \rho^6 + \rho^4 - \rho^5 = \pm 7^{\frac{1}{2}}\sqrt{-1},$$

et, par suite, le module de chacune des sommes

$$\rho + \rho^2 + \rho^4, \quad \rho^3 + \rho^5 + \rho^6$$

sera réduit au module commun des deux expressions imaginaires

$$\frac{-1 + 7^{\frac{1}{2}}\sqrt{-1}}{2}, \quad \frac{-1 - 7^{\frac{1}{2}}\sqrt{-1}}{2},$$

c'est-à-dire à $\sqrt{2}$. Donc le produit des deux sommes sera égal au nombre 2, ce dont il est d'ailleurs facile de s'assurer directement; et si l'on désigne par $f(\rho)$ l'une des deux sommes, par exemple le trinôme complexe

$$\rho + \rho^2 + \rho^4,$$

le produit de ce trinôme par les trinômes semblables qu'on obtiendra en substituant successivement à la racine ρ les autres termes de la suite

$$\rho,\ \rho^2,\ \rho^3,\ \rho^4,\ \rho^5,\ \rho^6,$$

sera égal au nombre 8, notablement supérieur à l'unité. Ajoutons que ce produit sera encore très-peu différent du nombre 8, et, par suite, supérieur à l'unité, si, dans le trinôme

$$\alpha\rho + 6\rho^2 + \gamma\rho^4$$

on attribue aux coefficients α, 6, γ, des valeurs positives inférieures à l'unité, mais qui en diffèrent très-peu. Généralement, si n étant un nombre premier de la forme $4m + 1$, on nomme r une racine primitive de l'équivalence

$$x^{n-1} \equiv 1, \quad (\text{mod. } n),$$

les deux polynômes

$$\rho + \rho^{r^2} + \rho^{r^4} + \ldots + \rho^{r^{n-3}},$$
$$\rho^r + \rho^{r^3} + \rho^{r^5} + \ldots + \rho^{r^{n-2}}$$

auront pour module commun l'expression

$$\frac{n+1}{4},$$

et le produit de tous les polynômes semblables qu'on obtiendra en substituant successivement à la racine ρ ses diverses puissances d'un degré inférieur à n, sera

$$\left(\frac{n+1}{4}\right)^{\frac{n-1}{2}}.$$

Le même produit serait réduit à

$$\left(\frac{n+1}{16}\right)^{\frac{n-1}{2}},$$

si, dans les polynômes donnés, chaque coefficient était réduit à $\frac{1}{2}$, et alors ce produit surpasserait l'unité pour toute valeur du nombre premier n, égale ou supérieure à 17.

» On voit, par ce qui précède, que la théorie générale des nombres complexes est encore à établir. Je vais essayer de poser ici les principes fondamentaux de cette théorie; je chercherai ensuite à en déduire le dernier théorème de Fermat.

§ Ier. — *Considérations générales sur les polynômes radicaux. Propriétés diverses de ces polynômes.*

» Soit ρ une racine primitive de l'équation binôme

$$(1)\qquad x^n = 1,$$

n étant un entier quelconque; nommons m le nombre des termes qui sont premiers à n, dans la suite

$$1,\ 2,\ 3,\ldots,\ n-1,$$

et désignons par

$$1,\ a,\ b,\ c,\ldots,h$$

ces mêmes termes. Les diverses racines primitives de l'équation (1) seront

$$\rho,\ \rho^a,\ \rho^b,\ldots,\ \rho^h;$$

et si l'on pose

$$(2)\qquad X = (x-\rho)(x-\rho^a)\ldots(x-\rho^h),$$

alors

$$(3)\qquad X = 0$$

sera une équation à coefficients entiers, irréductible et du degré m. Si d'ailleurs on pose

$$(4)\qquad \mathrm{f}(\rho) = \alpha + 6\rho + \gamma\rho^2 + \ldots + \eta\rho^{n-1},$$

les coefficients α, 6, $\gamma,\ldots,\eta$ étant réels, $\mathrm{f}(\rho)$ sera *un polynôme complexe ou radical* qui, étant *réduit à sa plus simple expression,* prendra la forme

$$(5)\qquad \mathrm{f}(\rho) = \alpha + 6\rho + \gamma\rho^2 + \ldots + \varepsilon\rho^{m-1};$$

et le produit de ce polynôme par les polynômes semblables qu'on obtient en substituant successivement à la racine ρ les autres termes de la suite

$$\rho,\ \rho^a,\ \rho^b,\ldots,\ \rho^h$$

sera une fonction entière des seuls coefficients α, 6, $\gamma,\ldots$. Ce produit, composé de facteurs qui se déduisent les uns des autres suivant une loi déterminée, peut être appelé *factoriel* tout aussi bien que les factorielles arithmé-

tiques et géométriques dont j'ai parlé dans d'autres Mémoires (tome XVII des *Comptes rendus*, page 641). Nous lui donnerons effectivement le nom de *factorielle complexe* ou *radicale*. Si on le représente par Θ, on aura

(6) $$\Theta = \mathrm{f}(\rho)\,\mathrm{f}(\rho^a)\,\mathrm{f}(\rho^b)\ldots\mathrm{f}(\rho^h).$$

D'ailleurs la factorielle Θ devra être soigneusement distinguée des modules de ses divers facteurs considérés comme expressions imaginaires. Si l'on représente ces modules par

$$r,\ r_a,\ r_b,\ldots,\ r_h,$$

et les arguments correspondants par les angles

$$p,\ p_a,\ p_b,\ldots,\ p_h,$$

on aura

(7) $$\mathrm{f}(\rho) = re^{p\sqrt{-1}},\quad \mathrm{f}(\rho^a) = r_a e^{p_a\sqrt{-1}},\ \text{etc.},$$

et

(8) $$\Theta = r\,r_a r_b\ldots r_h;$$

les angles $p, p_a, \ldots, p_h$ disparaissant dans la valeur de Θ, attendu que les racines

$$\rho,\ \rho^a,\ \rho^b,\ldots,\ \rho^h$$

de l'équation (3) seront imaginaires et conjuguées deux à deux. Pour ce même motif, les modules

$$r,\ r_a,\ r_b,\ldots,\ r_h$$

seront eux-mêmes égaux deux à deux; et l'on aura, en tenant compte seulement des modules correspondants à la moitié des racines, savoir, aux racines non conjuguées,

(9) $$\Theta = r^2 r_a^2 r_b^2 \ldots,$$

chaque module étant déterminé par une équation de la forme

(10) $$r = \mathrm{f}(\rho)\,\mathrm{f}(\rho^{-1}).$$

» Si l'on suppose la valeur du polynôme $\mathrm{f}(\rho)$ donnée par la formule (4), et si l'on attribue aux coefficients des valeurs $\alpha, \beta, \gamma, \ldots, \eta$ finies, la factorielle Θ sera une fonction de ces coefficients qui ne variera pas quand

on les fera tous croître ou décroître simultanément d'un nombre quelconque l, puisqu'on aura toujours, en prenant pour ρ une racine primitive de l'équation (1),

$$(11) \qquad 1 + \rho + \rho^2 + \ldots + \rho^{n-1} = 0.$$

Donc alors la factorielle Θ conservera une valeur finie pour des valeurs infiniment grandes de l, c'est-à-dire pour un accroissement infiniment grand attribué aux divers coefficients. Mais il n'en sera plus généralement de même, si l'on attribue des accroissements infiniment grands à quelques coefficients seulement. Il y a plus : si l'on suppose le polynôme $f(\rho)$ réduit à sa plus simple expression et ramené à la forme (5), il arrivera souvent que la factorielle Θ deviendra infinie pour des valeurs infinies quelconques des divers coefficients. Ainsi, en particulier, si l'on prend $n = 3$, en sorte que ρ désigne une racine primitive de l'équation binôme

$$x^3 = 1,$$

alors, en posant

$$f(\rho) = \alpha + 6\rho + 6\gamma + \gamma\rho^2,$$

on trouvera

$$\Theta = \alpha^2 + 6^2 + \gamma^2 - \alpha 6 - \alpha\gamma - 6\gamma = \frac{(\alpha - 6)^2 + (\alpha - \gamma)^2 + (6 - \gamma)^2}{2},$$

et, par suite, la factorielle Θ conservera une valeur finie quand on attribuera simultanément aux trois coefficients α, 6, γ, un même accroissement fini ou infini. Mais elle deviendra toujours infinie, si l'on fait croître indéfiniment deux coefficients α, 6, ou l'un des deux seulement. Il y a plus : si le polynôme $f(\rho)$ est supposé réduit à sa plus simple expression, l'on aura $\gamma = 0$, et la valeur de Θ, réduite à

$$\Theta = \alpha^2 + 6^2 - \alpha 6 = \frac{(\alpha - 6)^2 + \alpha^2 + 6^2}{2},$$

deviendra toujours infinie pour des valeurs infinies des deux coefficients ou de l'un des deux seulement.

» Il importe d'observer qu'en vertu de la formule (6), la factorielle Θ est une fonction symétrique des racines primitives de l'équation (1). Donc, si l'on nomme ς_l la somme des $l^{\text{ièmes}}$ puissances de ces racines, c'est-à-dire si l'on pose

$$(12) \qquad \varsigma_l = \rho^l + \rho^{al} + \rho^{bl} + \ldots + \rho^{hl},$$

l étant un nombre entier quelconque, Θ sera une fonction entière non-seulement des coefficients α, 6, γ,..., mais encore des sommes

$$\varsigma_1,\ \varsigma_2,\ldots,\ \varsigma_{m-1}.$$

Donc, si les coefficients α, 6, γ,... offrent des valeurs entières, la factorielle Θ se réduira simplement à un nombre entier.

» Parmi les valeurs nouvelles que peut prendre Θ, lorsqu'on y fait varier les coefficients α, 6, γ,..., on doit remarquer celles qu'on obtient quand on fait croître ou décroître un ou plusieurs coefficients de quantités entières, et spécialement celles qu'on obtient quand on fait croître ou décroître un seul coefficient de l'unité. Concevons, pour plus de commodité, que l'on désigne par Θ_α, ou Θ_6, ou Θ_γ,..., ce que devient Θ quand on fait croître α, ou 6, ou γ,..., de l'unité. On aura évidemment

$$(13)\qquad \Theta_\alpha = [1 + \mathrm{f}(\rho)][1 + \mathrm{f}(\rho^\alpha)]\ldots[1 + \mathrm{f}(\rho^h)];$$

et comme, en vertu de la formule (13), les facteurs de Θ_α seront deux à deux conjugués, et de la forme

$$1 + re^{p\sqrt{-1}},\quad 1 + re^{-p\sqrt{-1}},$$

la formule (13) donne

$$(14)\qquad \Theta_\alpha = (1 - 2r\cos p + r^2)(1 - 2r_a\cos p_a + r_a^2)\ldots,$$

le nombre des facteurs du second membre étant égal à $\frac{1}{2}m$. On trouvera pareillement

$$(15)\qquad \Theta_6 = [\rho + \mathrm{f}(\rho)][\rho^a + \mathrm{f}(\rho^a)]\ldots[\rho^h + \mathrm{f}(\rho^h)],$$

ou, ce qui revient au même,

$$(16)\qquad \Theta_6 = [1 + \rho^{-1}\mathrm{f}(\rho)][1 + \rho^{-a})]\ldots[1 + \rho^{-h}\mathrm{f}(\rho^h)].$$

D'ailleurs, une racine primitive ρ de l'équation (1) sera de la forme

$$(17)\qquad \rho = e^{\varpi\sqrt{-1}},$$

ϖ étant un arc réel que l'on pourra, si l'on veut, supposer déterminé par la simple formule

$$(18)\qquad \varpi = \frac{2\pi}{n}.$$

Cela posé, l'équation (16) donnera

(19) $\Theta_6 = [1 + 2r\cos(p - \varpi) + r^2][1 + 2r_a\cos(p_a - a\varpi + r_a^2]\ldots$

On trouve, de la même manière,

(20) $\Theta_\gamma = [1 + 2r\cos(p - 2\varpi) + r^2][1 + 2r_a\cos(p_a - 2a\varpi) + r_a^2],\ldots,$

et ainsi de suite. Par conséquent, si l'on attribue à $f(\rho)$ la forme générale que présente la formule (5), les divers termes de la suite

(21) $\Theta_\alpha, \Theta_6, \Theta_\gamma, \ldots, \Theta_n$

ne seront autre chose que les diverses valeurs que prendra l'expression

(22) $\Omega = [1 + 2r\cos(p - \omega) + r^2][1 + 2r_a\cos(p - a\omega) + r_a^2]\ldots,$

lorsqu'on y substituera successivement, à la place de ω, les divers termes de la progression arithmétique

(23) $\varpi,\ 2\varpi,\ 3\varpi, \ldots, (n-1)\varpi.$

Observons d'ailleurs qu'en vertu de la formule (18), si l'on porte, à partir d'une même origine, sur la circonférence du cercle dont le rayon est l'unité, les arcs représentés par les divers termes de la progression (23), les extrémités de ces arcs seront les sommets d'un polygone régulier inscrit au cercle, et qui offrira n côtés.

» Soient maintenant

(24) $\Theta_{-\alpha}, \Theta_{-6}, \Theta_{-\gamma}, \ldots, \Theta_{-\eta}$

les valeurs que prend la factorielle Θ, quand on y fait croître de l'unité, non plus les quantités α, ou 6, ou $\gamma, \ldots$, mais les quantités $-\alpha$, ou -6, ou $-\gamma, \ldots$. Les termes de la suite (34) représenteront encore les valeurs que prendra successivement Θ, si l'on y fait décroître α, ou 6, ou $\gamma, \ldots$, de la quantité -1; et, en raisonnant comme ci-dessus, on prouvera que, pour obtenir ces divers termes, il suffit d'attribuer successivement à ϖ les valeurs

$$\varpi,\ 2\varpi,\ 3\varpi, \ldots, (n-1)\varpi,$$

non plus dans le produit Ω déterminé par l'équation (22), mais dans le produit $\Omega_,$, déterminé par la formule

(25) $\Omega_, = [1 - 2r\cos(p - \omega) + r^2][1 - 2r_a\cos(p - a\omega) + r_a^2]\ldots.$

» Il existe un moyen facile d'obtenir dans tous les cas une limite égale ou supérieure à la factorielle Θ. En effet, posons, pour abréger,

$$(26)\qquad R = \frac{r^2 + r_a^2 + r_b^2 + \ldots}{\frac{1}{2}m},$$

ou, ce qui revient au même,

$$(27)\qquad R = \frac{f(\rho)f(\rho^{-1}) + f(\rho^a)f(\rho^{-a}) + \ldots + f(\rho^h)f(\rho^{-h})}{m},$$

R sera la moyenne arithmétique entre les nombres représentés par les produits

$$(28)\qquad f(\rho)f(\rho^{-1}),\quad f(\rho^a)f(\rho^{-a}),\ldots,\quad f(\rho^h)f(\rho^{-h}).$$

D'autre part, on tirera de la formule (6), en y remplaçant ρ par ρ^{-1},

$$(29)\qquad \Theta = f(\rho^{-1})f(\rho^{-a})f(\rho^{-b})\ldots f(\rho^{-h}),$$

et, par suite, on aura

$$(30)\qquad \Theta^2 = f(\rho)f(\rho^{-1}) \times f(\rho^a)f(\rho^{-a}) \times \ldots f(\rho^h)f(\rho^{-h}).$$

Donc la moyenne géométrique entre les produits (28) sera la racine $m^{ième}$ de Θ^2 ou $\Theta^{\frac{2}{m}}$. Mais la moyenne géométrique entre plusieurs nombres est toujours ou égale, ou inférieure à la moyenne arithméthique entre les mêmes nombres. On aura donc

$$\Theta^{\frac{2}{m}} = \text{ ou } < R,$$

et

$$(31)\qquad \Theta = \text{ ou } < R^{\frac{m}{2}}.$$

» Si, pour fixer les idées, on suppose que n soit un nombre premier impair, on aura $m = n - 1$, et la formule (27) donnera

$$(32)\qquad R = \alpha^2 + 6^2 + \gamma^2 + \ldots - \frac{\alpha 6 + \alpha\gamma + \ldots + 6\gamma + \ldots}{n-1}.$$

Donc alors, en posant, pour abréger,

$$(33)\qquad \begin{cases} s = \alpha + 6 + \gamma + \ldots, \\ s_2 = \alpha^2 + 6^2 + \gamma^2 + \ldots, \end{cases}$$

on aura simplement

$$(34) \qquad R = \frac{ns_2 - s^2}{n-1};$$

par conséquent, la formule (33) donnera

$$(35) \qquad \Theta = \text{ ou } < \left(\frac{ns_2 - s^2}{n-1}\right)^{\frac{n-1}{2}},$$

et, à plus forte raison,

$$(36) \qquad \Theta = \text{ ou } < \left(\frac{ns_2}{n-1}\right)^{\frac{n-1}{2}}.$$

» Si chacun des coefficients α, β, γ,... offre une valeur numérique inférieure à l'unité, si d'ailleurs η, comme on peut toujours le supposer, se réduit à zéro, on aura

$$s_2 = \text{ ou } < n - 1,$$

et la formule (36) donnera

$$(37) \qquad \Theta = \text{ ou } < n^{\frac{n-1}{2}}.$$

La même formule donnerait

$$(38) \qquad \Theta = \text{ ou } < \left(\frac{n}{4}\right)^{\frac{n-1}{2}},$$

si, η étant nul, on attribuait aux divers coefficients α, β, γ,... des valeurs numériques comprises entre les limites o et $\frac{1}{2}$.

» Le cas où, dans le polynôme $f(\rho)$, les coefficients $\alpha, \beta, \gamma, \ldots, \eta$ se réduisent, aux signes près, à des nombres entiers, mérite une attention spéciale. Lorsqu'un polynôme $f(\rho)$ à coefficients entiers est le produit de deux autres polynômes de même espèce $\varphi(\rho)$, $\chi(\rho)$, chacun de ces derniers est appelé diviseur du polynôme $f(\rho)$; et, comme l'équation

$$f(\rho) = \varphi(\rho)\chi(\rho)$$

entraîne la suivante :

$$f(\rho^l) = \varphi(\rho^l)\chi(\rho^l),$$

quelle que soit la valeur du nombre entier l, il est clair que si $\varphi(\rho)$ est diviseur de $f(\rho)$, $\varphi(\rho^l)$ sera diviseur de $f(\rho^l)$. Si $f(\rho)$ se réduit à un nombre entier k, on aura encore $f(\rho^l) = k$; et, par suite, on peut affirmer que si un

polynôme radical $\varphi(\rho)$ à coefficients entiers est diviseur de k, le polynôme $\varphi(\rho^l)$ sera pareillement diviseur de k, quel que soit l.

» Observons encore qu'en vertu de l'équation identique

$$\alpha^n + 6^n = (\alpha + 6)(\alpha + 6\rho)\ldots(\alpha + 6\rho^{n-1}),$$

qui subsiste pour une valeur quelconque du nombre entier n, le rapport

$$\frac{\alpha^n + 6^m}{\alpha + 6}$$

représentera la factorielle correspondante à chacun des binômes radicaux

$$\alpha + 6\rho,\quad \alpha + 6\rho^2, \ldots, \alpha + 6\rho^{n-1}.$$

Donc tout binôme radical de la forme

$$\alpha + 6\rho^l$$

sera un diviseur de ce rapport, quelle que soit la valeur entière de l. Or, comme on réduit le rapport dont il s'agit à l'unité, quand on pose

$$\alpha = 6 = 1,$$

et au nombre n, quand on pose

$$\alpha = -6 = 1,$$

nous pouvons affirmer que tout binôme radical de la forme

$$1 + \rho^l$$

est un diviseur de l'unité, et tout binôme radical de la forme

$$1 - \rho^l,$$

un diviseur du nombre entier n.

» Remarquons encore, avant de terminer ce paragraphe, que dans le cas où les coefficients $\alpha, 6, \gamma, \ldots$ sont entiers, on peut de la formule (6) déduire le quadruple de la factorielle Θ, sous une forme semblable à celles sous lesquelles nous avons présenté, dans un précédent Mémoire, des entiers dont chacun est le quadruple d'une puissance d'un nombre premier. Ainsi, par exemple, n étant un nombre premier, si l'on nomme r une racine primitive de l'équivalence

(39) $$x^{n-1} \equiv 1, \quad (\text{mod. } n),$$

l'équation (6) donnera

$$\Theta = \mathbf{F}(\rho)\,\mathbf{F}(\rho^r), \tag{40}$$

la valeur de $\mathbf{F}(\rho)$ étant de la forme

$$F(\rho) = \mathfrak{a} + \mathfrak{b}(\rho + \rho^{r^2} + \ldots + \rho^{r^{n-3}}) + \mathfrak{c}(\rho^r + \rho^{r^3} + \ldots + \rho^{r^{n-2}}),$$

et $\mathfrak{a}$, $\mathfrak{b}$, $\mathfrak{c}$ étant des coefficients qui seront entiers en même temps que α, β, γ... Par suite, si l'on pose

$$\Delta = \rho - \rho^r + \rho^{r^2} - \rho^{r^3} + \ldots - \rho^{r^{n-2}} \tag{41}$$

et

$$A = 2\mathfrak{a} - \mathfrak{b} - \mathfrak{c}, \quad B = \mathfrak{b} - \mathfrak{c}, \tag{42}$$

on aura

$$4\Theta = A^2 - B^2\Delta^2. \tag{43}$$

Comme on aura d'ailleurs

$$\Delta^2 = (-1)^{\frac{n-1}{2}} n, \tag{44}$$

l'équation (43) donnera

$$4\Theta = A^2 - (-1)^{\frac{n-1}{2}} n B^2. \tag{45}$$

On aura donc

$$4\Theta = A^2 - nB^2, \tag{46}$$

si n est de la forme $4l + 1$, et

$$4\Theta = A^2 + nB^2, \tag{47}$$

si n est de la forme $4l + 3$.

» A l'aide des formules précédentes, il est facile de prouver que, si n est de la forme $4l + 3$, l étant positif, Θ ne pourra se réduire à l'unité sans que cette réduction entraîne la condition $B = 0$. En effet, lorsque Θ se réduit à l'unité, la formule (47) donne

$$nB^2 = 4 - A^2. \tag{48}$$

Or, n étant, par hypothèse, un nombre premier de la forme $4l + 3$, on ne

pourra vérifier l'équation (46) qu'en supposant, ou

(49) $$A = 1, \quad n = 3,$$

ou

(50) $$A = 2, \quad B = 0.$$

On pourrait demander encore sous quelles conditions la factorielle Θ peut se réduire au nombre premier n supposé de la forme $4l+3$. Or, si cette réduction a lieu, la formule (47) donnera

$$n(4 - B^2) = A^2.$$

Donc alors A sera de la forme nC, C étant choisi de manière à vérifier l'équation

$$4 - B^2 = nC^2;$$

et par conséquent, si A ne s'évanouit pas avec C, il faudra que l'on ait

$$n = 3, \quad B = 1, \quad C = 1, \quad A = 3.$$

Donc Θ ne pourra se réduire à n, à moins que l'on ait $A = 0$, ou $n = 3$.

» Le polynôme $f(\rho)$, déterminé par l'équation (4), renferme généralement n termes. Considérons maintenant le cas où, plusieurs des coefficients venant à s'évanouir, le nombre des termes est réduit à l. Si chacun des coefficients restants offre une valeur numérique inférieure à $\frac{1}{2}$, on aura

$$s_2 = \text{ ou } < \frac{l}{4},$$

et la formule (36) donnera

(51) $$\Theta = \text{ ou } < \left(\frac{n}{n-1}\,\frac{l}{4}\right)^{\frac{n-1}{2}}.$$

En vertu de cette dernière formule, Θ sera inférieur à l'unité, si l'on suppose $l = 2$, n étant supérieur à l'unité, ou $l = 3$, n étant supérieur à 3.

» On verra, dans un autre article, les avantages que présente, pour la solution des deux problèmes précédemment indiqués, l'emploi de quelques-unes des formules que nous venons d'établir. »

PHYSIOLOGIE. — *Note touchant l'action de l'éther injecté dans les artères; par* M. FLOURENS.

« I. L'idée à laquelle M. Jackson a dû la découverte du beau phénomène de l'*éthérisation*, se compose de deux idées. La première a été d'employer l'*éther;* la seconde a été de l'employer par *inhalation*.

» En effet, l'*éthérisation* tient à l'*inhalation*.

» II. J'ai fait avaler à plusieurs *chiens* de l'éther à diverses doses, depuis 6 grammes jusqu'à 24. Tous ces animaux ont beaucoup souffert; quelques-uns sont morts; les autres sont devenus *étourdis, ivres;* aucun n'est devenu *éthérisé*, c'est-à-dire n'a été frappé de cette *insensibilité générale, totale*, qui est le caractère propre de l'*éthérisation* (1). Les plus *ivres* sont restés *sensibles*.

» L'*ingestion* de l'éther dans l'*estomac* ne détermine donc pas l'*éthérisation*.

» III. L'*injection* de l'éther dans les *artères* ne la détermine pas non plus. Mais cette *injection* m'a donné, dès mes premières expériences, un phénomène remarquable, et surtout qui m'a fort surpris.

» IV. Quand on soumet un animal à l'action de l'éther par *inhalation*, la moelle épinière perd le *principe du sentiment* avant de perdre le *principe du mouvement*. C'est là un fait constant. Toujours la *sensibilité* disparaît avant la *motricité;* toujours la *motricité* survit à la *sensibilité* (2).

» Eh bien, quand on injecte de l'éther dans une *artère*, c'est précisément l'inverse qui arrive: la *motricité* disparaît avant la *sensibilité;* la *sensibilité* survit à la *motricité*.

» V. Première expérience: *sur un chien*. — On injecte dans l'*artère crurale* 1 gramme d'éther.

» Sur-le-champ, la jambe de l'animal est frappée de *paralysie*, mais seulement de *paralysie de mouvement*. La *sensibilité* subsiste.

» Le *nerf sciatique* est mis à nu. On le pince, et l'animal pousse des cris aigus; mais nul mouvement de la jambe, nulle contraction des muscles auxquels le nerf se rend (3).

---

(1) Plusieurs observateurs ont déjà fait des expériences semblables.

(2) Voyez mes premières expériences : *Comptes rendus*, t. XXIV, p. 162.

Pour juger de la *survie* de la *motricité* à la *sensibilité*, je n'avais employé, d'abord, que la *pression mécanique*. En employant depuis, à l'exemple de M. Longet, le *galvanisme*, cette *survie* ne m'en a paru, comme à lui, que plus manifeste.

(3) Le *galvanisme* même n'en détermine que de très-faibles.

Deuxième expérience: *sur un chien.* — Même expérience et même résultat. Même *survie* d'une *sensibilité* vive, même exaltée, et même *immotricité* complète (1) du *nerf sciatique*, mis à nu.

» Troisième expérience: *sur un chien.* — Dans les deux expériences précédentes, l'*injection* avait été faite selon le sens même du cours du sang, c'est-à-dire en poussant de l'*artère crurale* vers les *artères du pied.*

» Dans l'expérience qui suit, l'*injection* a été faite en sens inverse, c'est-à-dire en poussant de l'*artère crurale* vers l'*aorte.*

» On a donc injecté, dans l'*artère crurale* droite, en poussant vers l'*aorte*, 2 grammes d'éther.

» Sur-le-champ, les deux jambes ont été frappées de *paralysie* (2), mais uniquement, toujours, de *paralysie de mouvement.*

» On a mis le *nerf sciatique* à nu, sur les deux jambes : on l'a pincé, et l'on a provoqué les plus vives douleurs; on n'a jamais provoqué de *contractions* (3).

» Quatrième expérience : *sur un chien.* — Cet animal étant plus gros que le précédent (4), on a injecté 4 grammes d'éther dans l'*artère crurale* droite, en poussant vers l'*aorte.*

» Sur-le-champ, les deux jambes ont perdu tout *mouvement*, et n'ont perdu que le *mouvement*; la *sensibilité* est restée.

» On a pincé le *nerf sciatique*, et il y a eu *douleur*, mais seulement *douleur*; il n'y a point eu de *contractions* (5).

» Cinquième expérience : *sur un chien.* — On a injecté dans l'*artère crurale* droite, en poussant vers l'*aorte*, 4 grammes d'éther.

» Sur-le-champ, *paralysie de mouvement* complète et *survie* complète de la *sensibilité*, dans les deux membres postérieurs.

» Le *nerf sciatique* est mis à nu, sur une jambe : on le pince, et l'animal *crie*, mais la jambe reste *immobile.*

---

(1) Si ce n'est sous l'action *galvanique*, qui détermine encore de faibles contractions.

(2) On n'avait cependant injecté que l'*artère crurale* d'un côté, mais l'éther a passé, par l'*aorte*, d'une *crurale* dans l'autre; et, chose remarquable, il n'a jamais, dans mes nombreuses expériences, dépassé, en remontant, le point où l'*aorte* se bifurque pour donner les *iliaques*, d'où naissent, plus tard, les *crurales*. La *force descendante* du cours du sang l'a toujours arrêté là. Il n'y a jamais eu de paralysé que le train postérieur de l'animal et ses deux jambes.

(3) Sauf par le *galvanisme*, qui en a provoqué de faibles.

(4) Il faut toujours proportionner, à peu près, la dose de l'éther à la taille de l'animal.

(5) Même, dans ce cas-ci, sous l'action *galvanique*.

» On met aussitôt à nu la portion de *moelle épinière* qui répond aux *lombes*, la *moelle lombaire;* et, chose qui n'en paraît pas moins admirable, quoique, après l'effet observé sur le *nerf sciatique*, on dût s'y attendre, la *sensibilité* subsiste tout entière dans la *région*, comme dans les *racines postérieures* de cette *moelle*, tandis que la *motricité* est perdue tout entière dans la *région*, comme dans les *racines antérieures*.

» VI. Je ne multiplierai pas ici les expériences de ce genre, quoique je les aie fort multipliées dans mon laboratoire, tant le résultat m'en a paru curieux.

» Je dois ajouter pourtant que, dans une expérience, la *sensibilité* a disparu avec la *motricité*. Quelle a pu en être la cause?

» VII. On a injecté 1 gramme d'éther dans l'*artère axillaire* gauche d'un petit *chien*, et 2 grammes dans la même *artère* d'un *chien* plus gros.

» Dans les deux cas, l'*injection* a été poussée selon le sens du cours du sang.

» Dans les deux cas, le membre antérieur gauche a perdu le *mouvement*, et a conservé le *sentiment*.

» Sur ces deux chiens, les nerfs du *plexus brachial* étant pincés ont donné de vives *douleurs*, et n'ont point donné de *contractions* (1).

» VIII. Dans une première expérience, l'*injection* d'un demi-gramme d'éther dans l'une des deux *carotides*, en poussant vers le *cerveau*, a tué l'animal sur-le-champ.

» Dans une seconde, l'injection de 1 gramme d'éther (2) a produit le même résultat, et ne l'a pas produit plus vite.

» Dans deux autres (3), la mort a été moins prompte; l'animal, tombé aussitôt dans un état fort voisin de la mort, a survécu quelques instants.

» Dans deux expériences, on a injecté 3 grammes d'éther, en poussant de la *carotide* vers le *cœur:* dans les deux cas, l'animal est mort au bout de deux minutes.

» IX. Dans une expérience, l'injection de 6 grammes d'éther dans une des deux *veines fémorales* a produit la mort en moins de deux minutes.

» X. Je reviens au fait neuf de mes nouvelles expériences.

» L'éther *inhalé* fait perdre le *principe du sentiment* avant le *principe du mouvement;* l'éther *injecté dans une artère* fait perdre, au contraire, le *principe du mouvement* avant le *principe du sentiment*.

---

(1) Le *galvanisme* en a déterminé de très-faibles.

(2) Toujours de la *carotide* vers le *cerveau*.

(3) En injectant toujours de la *carotide* au *cerveau*. Dans chacune de ces deux expériences, la dose de l'éther avait été de 1 gramme.

» Le *même agent*, porté par deux *voies différentes* (1) au système nerveux, y agit en *sens opposé*, et y *renverse* l'ordre des choses.

» XI. D'où ce *renversement* provient-il? A quoi tient-il?

» XII. La chirurgie a, depuis longtemps, des observations de *paralysie de mouvement* sans perte de *sentiment*, et, réciproquement, des observations de *paralysie de sentiment* sans perte de *mouvement*.

» XIII. Ce fait a été, longtemps, l'un des faits les plus curieux et les plus mystérieux de la science.

» Aujourd'hui, nous reproduisons, à volonté, ces *abolitions*, ces *extinctions* séparées du *sentiment* et du *mouvement*, en coupant séparément les *racines postérieures* ou les *racines antérieures* de la *moelle épinière*.

» Et voici un *agent donné* qui les reproduit aussi, à sa manière, et aussi nettes, aussi distinctes que le fait la main du physiologiste. »

M. Chevreul fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de l'ouvrage qu'il vient de publier sous le titre de *Théorie des effets optiques que présentent les étoffes de soie*.

M. Cauchy dépose un *paquet cacheté*.

M. Lamé dépose un *paquet cacheté*.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Mémoire sur la torsion des prismes et sur la forme affectée par leurs sections transversales primitivement planes; par* M. de Saint-Venant.

(Commission nommée pour un précédent travail de l'auteur sur le même sujet.)

« 1. Dans un Mémoire présenté le 22 février 1847, j'ai démontré que les sections planes transversales, faites dans un prisme rectangle, éprouvaient, par la torsion de ce prisme, outre le gauchissement dû à l'inégalité des deux dimensions de la base, et révélé par l'analyse de M. Cauchy (2), un deuxième gauchissement, que certains termes de ses séries faisaient déjà soupçonner, et qui se fait sentir principalement auprès des quatre angles des sections. Ce nouvel élément explique pourquoi un prisme à base carrée offre moins

(1) *Différentes* à leur origine; car c'est toujours, en définitive, par le *sang*, par les *artères* que l'éther arrive au système nerveux.

(2) Voyez *Comptes rendus*, 20 novembre 1843, t. XVII, p. 1180, et 22 février 1847, t. XXIV, p. 260.

de résistance à la torsion, qu'un cylindre de même matière dont la section circulaire a le même moment d'inertie autour de son centre.

» Je me propose aujourd'hui d'obtenir, par le calcul, le rapport numérique de ces deux résistances, ainsi que la forme des sections devenues courbes, et, par suite, une expression exacte du moment des forces intérieures qui se développent et qui réagissent contre la torsion des prismes.

» **2.** Le mouvement de torsion qu'éprouvent les diverses parties de tout prisme élastique homogène dont la longueur est très-grande par rapport aux dimensions transversales (au moins à une certaine distance des extrémités où sont appliqués les couples moteurs), est caractérisé par l'identité de forme de toutes les sections : les points de ces sections, qui se correspondaient primitivement sur une même parallèle aux arêtes, ont éprouvé, par suite de ce mouvement, les mêmes déplacements longitudinaux relativement aux centres des sections et des déplacements transversaux qui ne diffèrent, d'une section à l'autre, que par une rotation proportionnelle à leur distance mutuelle.

» Il en résulte que, si x, y, z sont les coordonnées d'un point quelconque d'une section, comptées parallèlement aux arêtes du prisme et à deux droites rectangulaires My, Mz se coupant, sur chaque section, au point central M où elle est traversée par l'axe de rotation resté fixe, et si ξ, η, ζ sont les déplacements dans le même sens, on a

$$\frac{d^2\eta}{dx^2}=0,\quad \frac{d^2\zeta}{dx^2}=0,\quad \frac{d^2\eta}{dx\,dy}=0,\quad \frac{d^2\zeta}{dx\,dz}=0,$$

en sorte que si l'on désigne par ξ' l'excès de ξ sur sa valeur au centre M, la première des trois équations connues de l'équilibre intérieur des corps solides homogènes se réduit, en négligeant la pesanteur, à

$$(1)\qquad \frac{d^2\xi'}{dy^2}+\frac{d^2\xi'}{dz^2}=0.$$

» De plus, il n'est pas difficile de se convaincre, avec tous les auteurs qui ont traité la question, que, si l'on néglige la pression atmosphérique, on peut négliger aussi les contractions transversales, et réduire les déplacements η, ζ à des rotations; en sorte que, θ étant l'angle de torsion pour l'unité de longueur du prisme, on a

$$(2)\qquad \eta=\theta xz,\quad \zeta=-\theta xy;$$

d'où

$$(3)\qquad \frac{d\eta}{dx}=\theta z,\quad \frac{d\zeta}{dx}=-\theta y.$$

» On a donc, G étant le *coefficient d'élasticité de glissement* (les $\frac{2}{5}$ de celui

d'allongement ou de flexion désigné ordinairement par E), et M_x étant le moment de réaction de torsion autour de l'axe du prisme:

$$(4)\qquad M_x = \int\int dy dz \left[G\left(\frac{d\xi'}{dy} + \theta z\right) z - G\left(\frac{d\xi'}{dz} - \theta y\right) y \right],$$

l'intégrale étant étendue à toute la section.

» 3. Si cette section est un rectangle, $G\left(\frac{d\xi}{dy} + \theta z\right)$ doit être nul sur les deux faces latérales supposées perpendiculaires aux y, et $G\left(\frac{d\xi}{dz} - \theta y\right)$ doit être nul sur les deux faces supposées perpendiculaires aux z; car ces deux expressions, qui représentent les composantes tangentielles des pressions sur la section, représentent aussi les pressions extérieures sur les faces latérales, estimées parallèlement aux x.

» Soient donc $2h$ et $2i$ les deux côtés de la section, parallèles aux y et aux z.

» Le problème de la détermination de ξ', ou de la forme prise par les sections, se réduit à intégrer l'équation (1)

$$\frac{d^2\xi'}{dy^2} + \frac{d^2\xi'}{dz^2} = 0,$$

avec la double condition que l'on ait

$$(5)\qquad \begin{cases} \dfrac{d\xi'}{dy} = -\theta z & \text{pour } y = \pm h, \\ \dfrac{d\xi'}{dz} = \theta y & \text{pour } z = \pm i, \end{cases}$$

comme s'il s'agissait de déterminer les températures permanentes dans un prisme indéfini à base rectangle, dont deux côtés adjacents h et i seraient maintenus à zéro, et dont les deux autres seraient traversés par des flux de chaleur entrante et des flux de chaleur sortante, proportionnels aux distances de leurs divers points aux premiers côtés.

» M. Wantzel, avec qui je me suis entretenu du moyen de satisfaire simultanément aux deux conditions exprimées par les équations (5), dont les seconds membres sont variables, a eu l'idée de réduire la seconde à $\frac{du}{dz} = 0$ en posant $\xi = \theta yz + u$; ce qui lui a fourni l'intégrale complète

$$(6)\qquad \xi' = \theta y - \frac{32\theta i^2}{\pi^3} \sum_{n=0}^{n=\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)^3} \frac{e^{\frac{(2n+1)\pi y}{2i}} - e^{-\frac{(2n+1)\pi y}{2i}}}{e^{\frac{(2n+1)\pi h}{2i}} + e^{-\frac{(2n+1)\pi h}{2i}}} \cdot \sin\frac{(2n+1)\pi z}{2i}.$$

PHYSIOLOGIE. — *Expériences tendant à prouver que la cessation de l'hématose pulmonaire est la cause de l'insensibilité qui suit les inspirations d'éther en vapeur; par* MM. **Preisser**, **Pillore** *et* **Melays**, de Rouen. (Extrait.)

(Commission de l'éther.)

« ... Ayant répété plusieurs fois l'expérience de M. Amussat, et obtenu constamment les mêmes résultats, il fut démontré pour nous, 1° que, pendant l'inhalation éthérée, le sang dans l'artère devient noir; 2° que cette transformation précède l'apparition de l'insensibilité; 3° que, dès qu'on cesse l'inhalation éthérée, et que l'animal respire de l'air atmosphérique, constamment le sang contenu dans l'artère reprend sa couleur rouge avant le retour de la sensibilité.

» Après avoir bien constaté ce premier ordre de phénomènes, nous dûmes essayer si l'insensibilité résulterait de l'inspiration de gaz non toxiques, mais seulement impropres à l'hématose pulmonaire, et si dans ce cas, comme dans l'inspiration éthérée, la coloration noire du sang artériel précéderait l'insensibilité. Nous remplîmes de gaz azote une vessie terminée par un tube flexible fermé par un robinet; à ce tube nous adaptâmes un entonnoir. L'artère et la veine étant mises à nu préalablement, nous étendîmes le chien sur une table, et nous lui introduisîmes le museau dans l'entonnoir pour le forcer à inspirer le gaz contenu dans la vessie. Comme dans les expériences avec l'éther, le sang artériel prit la teinte du sang veineux, et l'insensibilité survint avant la cessation des mouvements respiratoires. Aussitôt que l'insensibilité fut bien constatée en mettant une patte dans un brasier, on retira le museau de l'entonnoir, on rendit l'air atmosphérique à l'animal qui respirait encore, et bientôt le sang artériel reprit sa coloration, et la sensibilité reparut.

» Nous répétâmes la même expérience avec l'acide carbonique, l'azote, le gaz hydrogène, le protoxyde d'azote, et toujours les résultats furent les mêmes, sauf quelques différences dans le temps écoulé avant la production de l'insensibilité.

» Il faut noter qu'à l'instant même ils ont pu marcher sans vacillation. Ils différaient, sous ce rapport, des animaux qu'on avait soumis à l'inhalation éthérée; ces derniers, à leur réveil, vacillaient, paraissaient avoir de la difficulté à mouvoir les membres postérieurs, et semblaient dans un état d'ivresse qui exigeait un temps assez long pour se dissiper. De ces expériences nous concluons :

» 1°. Que l'insensibilité a été le résultat de l'influence qu'a exercée sur les centres nerveux le sang qui n'avait pas subi l'hématose pulmonaire; en un mot, qu'elle doit être attribuée à un commencement d'asphyxie qui, à un degré plus avancé, eût amené la cessation des mouvements respiratoires et la mort (chez un chien de haute taille, après avoir obtenu en quinze minutes l'insensibilité, nous avons continué l'inhalation éthérée; vingt-cinq minutes après, le chien cessa de respirer, il était mort);

» 2°. Que l'insensibilité a pu être provoquée par des gaz qui ne déterminent pas l'ivresse.

» S'il était démontré que l'ivresse et l'irritation pulmonaire que provoquent les inspirations éthérées ont une influence fâcheuse sur les suites des opérations, il serait peut-être permis, dans certaines circonstances rares, de provoquer l'insensibilité en faisant inspirer un gaz capable de produire l'insensibilité sans déterminer l'ivresse et sans irriter les muqueuses.

» Nous croyons qu'il y aurait avantage à préférer un gaz à une vapeur, parce qu'avec un gaz il sera beaucoup plus facile de déterminer très-rigoureusement la quantité absolue ou proportionnelle que le patient aura inspirée. »

PHYSIOLOGIE. — *Comparaison des effets produits par l'inhalation des vapeurs éthérées et de l'acide carbonique; par* M. **Hossard**, d'Angers. (Extrait.)

(Commission de l'éther.)

« Trois lapins et deux chats ont été amenés par moi, à l'aide de la vapeur d'éther, à une insensibilité complète, et il m'a été possible alors de leur percer les pattes et les oreilles, et de leur faire même des incisions avec le bistouri, sans qu'ils aient laissé apercevoir le moindre mouvement de contraction ou de douleur; ramenés à leur état normal par l'inspiration de l'air atmosphérique, et placés ensuite sous une cloche où brûlait un réchaud de charbon, ils sont promptement retombés dans ce coma et cet anéantissement où les avait réduits l'inhalation de la vapeur éthérée, et alors j'ai pu impunément, comme dans le premier cas, traverser leur chair en différents points par des aiguilles sans qu'ils aient donné le moindre signe de sensibilité, je pourrais dire même de vie, car ils étaient, ainsi que par l'inspiration de l'éther, étendus sur le flanc dans l'état le plus complet de collapsus des membres, et laissant à peine saisir au soulèvement des côtes un indice de respiration. Comme dans le premier cas, aussi rendus à l'air libre, ils sont sortis au bout de quelques minutes d'une espèce d'assoupissement, en se re-

mettant sur leurs pattes, se frottant le nez et les yeux, de même que s'ils revenaient d'un vertige, et recouvrant peu à peu l'usage de tous leurs sens. Un seul, c'était un lapin, n'a pas été rendu à la vie, quoiqu'il parût aussi fort que les autres, et que l'expérience pour lui eût été de même durée. De ces faits, je conclus naturellement que le gaz acide carbonique agit absolument de la même manière sur les poumons que la vapeur d'éther qui détermine aussi une véritable asphyxie, cause toute naturelle de l'insensibilité, asphyxie du reste que dénote la couleur du sang artériel des animaux éthérés.

» On peut donc, selon moi, regarder l'état d'ébriété et de perte de sensibilité dû à l'inspiration des vapeurs d'éther comme une véritable asphyxie, sur laquelle on ne peut être trop circonspect, et qui, poussée trop loin, donnerait infailliblement la mort; je l'ai, en effet, déterminée chez ces mêmes animaux, que j'ai tués par la vapeur d'éther tout aussi facilement que par le gaz acide carbonique et dans le même laps de temps. »

PHYSIOLOGIE. — *Extrait d'une Lettre de* M. le docteur **Charles T. Jackson** *à* M. *Élie de Beaumont.*

(Commission de l'éther.)

« Boston, le 28 février 1847.

« ... Un seul cas d'insensibilité prolongée a été la conséquence de l'application de la vapeur d'éther dans l'hôpital général de Massachussetts, et l'on y a promptement remédié par l'insuflation de l'air : cet accident est résulté de ce que l'appareil d'inhalation n'a pas laissé entrer une quantité d'air suffisante. Je me propose de parer aux événements de cette nature, en administrant du gaz oxygène pur, qui, en peu de moments, rendra au sang sa couleur et ravivra le malade. On devrait en avoir de tout préparé dans les hôpitaux pour remédier aux accidents dont il vient d'être question ; un gazomètre de cuivre et un sac d'étoffe rendue imperméable par le caoutchouc, suffisent pour tenir le gaz prêt pour l'application immédiate.

»... En parlant de prendre une patente (brevet d'invention), je n'ai eu d'autre pensée que d'empêcher ceux qui n'y avaient aucun droit de spéculer sur ma découverte.... De nombreux compétiteurs réclament cette découverte, tant dans ce pays qu'en Europe, et nous n'avons ici d'autres moyens d'établir la priorité légale que de nous servir de la loi des États-Unis sur les patentes. J'ai donc pris une patente dans ce pays pour fixer mes droits ; et, afin que mes motifs fussent bien compris, j'ai exprimé, dans les lettres où je sollicitais cette patente, que *j'étais très-opposé à l'idée de prendre des patentes pour aucune application destinée à diminuer les souffrances de l'huma-*

nité, mais que je me décidais à le faire afin d'établir légalement mes droits comme auteur de la découverte, et de me mettre à même de donner aux autres le droit de s'en servir (1).

» Je sais qu'un dentiste de Hartford (Connecticut), M. Wells, prétend qu'il avait fait la découverte, parce qu'il avait fait respirer à un de ses malades du protoxyde de nitrogène (gaz exhilarant de Davy), et qu'il soutient que les effets de ce gaz sont les mêmes que ceux de la vapeur d'éther, de sorte qu'il réclame le principe. J'ai seulement à dire que l'essai qu'il a fait, dans cette ville, avec le protoxyde de nitrogène, n'a pas réussi, et qu'on n'a pas jugé que l'expérience méritât d'être répétée. J'apprends que M. Wells prétend même m'avoir communiqué ma découverte, et qu'il est parti pour l'Europe afin de spéculer sur ma découverte. Il n'a jamais rien su, sur ce sujet, avant l'exécution complète de mes expériences; il ne m'a jamais communiqué un mot à cet égard, et il ne peut mentionner le nom d'aucun individu, dans cette ville, à qui il ait fait une pareille communication: s'il venait à élever aucunes prétentions en France, je vous prie de les réfuter par les assertions qui précèdent.

» J'ai fait une autre découverte applicable à l'art du dentiste; c'est celle d'une méthode pour préparer l'*éponge d'or* d'une manière propre au plombage des dents: on l'obtient par l'action de l'acide oxalique cristallisé sur l'aurate de potasse, la solution étant très-concentrée, de manière à ce que les cristaux d'acide oxalique ne soient pas entièrement dissous dans le liquide bouillant. La chose a très-bien réussi, et j'ai eu moi-même une dent plombée de cette manière au mois d'octobre dernier.

» Cette forme de l'or est aussi applicable à la dorure par le mercure et est plus économique que l'or en feuilles.

» Je me suis occupé dernièrement de l'analyse des os, des défenses et des dents du mastodonte américain, qui se trouvent contenir presque toute leur matière cartilagineuse originaire. L'ivoire des dents se trouve être identique avec celui des défenses; ainsi le nom qu'on lui donne est exact dans le sens chimique, aussi bien que dans le sens physique. J'ai été aidé dans ces analyses par mon élève, M. Joseph Pealeady, de Salem, jeune chimiste

---

(1) La patente des États-Unis porte les noms de *Jackson* et *Morton*, parce qu'il m'a été représenté par le solliciteur des patentes que M. Morton, ayant fait les expériences sous ma direction, devait nécessairement figurer dans la patente; ce que j'ai appris depuis n'être pas exact. Il est *propriétaire* de la patente dans les États-Unis par l'effet d'un *assignement* de ma part; mais il n'a pas le droit d'en faire usage hors de ce pays.

de beaucoup d'espérance. Il a dernièrement analysé l'os de l'oreille d'un poisson qu'il a trouvé remarquable, en ce qu'il se compose principalement de carbonate de chaux et contient peu de matière animale et peu de phosphate de chaux. Cet os est, par conséquent, d'une nature voisine de celle de la pierre, et, en raison de sa grande densité et de sa compacité, il conduit aisément le son sous l'eau. Nous analyserons prochainement des os de l'oreille de cétacés, de reptiles et de l'homme. M. Agassiz a vu avec beaucoup de plaisir les résultats de l'analyse de l'os de l'oreille des poissons. »

MÉDECINE. — *Observations médicales relatives à l'action de l'ergotine dans les hémorragies externes chez l'homme. Artère radiale coupée en deux, guérie sans ligature; par* M. BONJEAN. (Extrait.)

(Commission précédemment nommée.)

« Le 25 août 1846, le nommé Favre (Joseph), journalier, étant à couper du bois avec une serpe, se fait une plaie oblique à la partie inférieure et extérieure de l'avant-bras gauche, à 3 centimètres du poignet. L'artère radiale était coupée, et la blessure avait une étendue de 5 centimètres. Le malade, épouvanté par la perte de sang fourni par l'artère, a la présence d'esprit d'introduire son pouce dans la blessure; en comprimant ainsi l'artère contre le radius, il parvient à suspendre l'hémorragie jusqu'à mon arrivée près de lui, qui eut lieu une heure après l'accident. Après avoir acquis la certitude que l'artère radiale avait été divisée en deux, je me hâtai de placer sur la plaie un large tampon de charpie imbibé d'une dissolution concentrée d'ergotine, et je maintins ce tampon en place pendant un quart d'heure avec mes deux pouces. M'apercevant alors que tout suintement sanguin avait cessé, je fixai le tampon au moyen d'un bandage roulé, afin d'établir une légère compression permanente; quarante heures après, je pus enlever l'appareil sans accident. La plaie présentait de toutes parts une surface comme desséchée; j'en rapprochai les bords avec des bandelettes de sparadrap, et de la charpie enduite de cérat laudanisé fut placée dans les interstices. En moins de treize jours, la plaie fut guérie, sans avoir presque fourni de suppuration. L'individu est parti pour Paris le mois de décembre dernier. »

Une seconde partie de la Note de M. Bonjean est relative à l'emploi de l'ergotine associée au quinquina, dans deux cas de *scorbut;* dans les deux cas, la maladie a été promptement guérie.

A la Note de M. Bonjean est joint un *paquet cacheté* destiné, comme l'indique la suscription, à la Commission chargée de faire le Rapport sur ses recherches concernant l'action de l'ergotine.

PHYSIOLOGIE. — *Sur la motricité et la sensibilité dans les faisceaux de la moelle épinière; par* M. S. Pappenheim.

(Commissaires, MM. Flourens, Magendie, Milne Edwards.)

« Si l'on opère dans la moelle épinière des coupes transversales, on voit avec netteté, même à un faible grossissement, que les fibres des racines antérieures des nerfs traversent, comme une multitude de rayons, les fibres de la substance blanche antérieure. Les rapports mutuels de la substance blanche et de la substance grise s'aperçoivent très-facilement : car d'abord les fibres grises offrent sous le microscope un aspect jaunâtre, tandis que les fibres blanches offrent un aspect sombre, et les premières se voient de plus dans les tranches transversales, coupées selon la longueur; tandis que les autres (les blanches) sont coupées transversalement et ont alors l'aspect des points. Mais, si la coupe avait moins réussi et si les fibres ont été coupées obliquement, alors on les trouve en forme de très-petits bâtons, dont chacun séparément est plus large qu'une des fibres grises élémentaires. On reconnaît enfin, à l'instant même, la présence des faisceaux gris antérieurs de la moelle par les corps ganglionnaires très-grands, qui y paraissent comme des éclaircies.

» Les fibres des racines postérieures des nerfs se comportent, à l'égard de la région postérieure de la substance grise, d'une manière semblable, avec cette différence cependant, que d'abord leur direction est contraire à celle des fibres antérieures. On voit par là que toutes les deux sont convergentes en dedans et divergentes en dehors; ensuite, que les postérieures traversent la substance gélatineuse de Rolando (qui forme pour ainsi dire un ourlet tout autour de la région postérieure de la substance grise, de laquelle elle se distingue franchement par sa couleur plus pâle), avant qu'elles n'entrent dans la substance grise postérieure elle-même. On reconnaît enfin, dans la substance grise postérieure, des corps ganglionnaires plus petits que dans la substance antérieure. Nulle part les fibres grises n'entrent dans celles des substances blanches ou dans celles de la substance gélatineuse qui, de toutes les trois substances, a les fibres les plus fixes.

» Maintenant, une fois rapprochées les unes des autres, les racines antérieures ne se mêlent pas avec les racines postérieures, de sorte qu'il n'existe ni entrecroisement ni arcade entre ces deux espèces. Les fibres motrices restent dans la région antérieure, mais les fibres sensibles n'existent que dans la région postérieure de la substance grise.

» Je terminerai en m'appuyant sur cette idée, qu'anatomiquement parlant,

on peut accorder la motricité seulement aux *faisceaux gris* antérieurs, et *la sensibilité* seulement aux faisceaux gris postérieurs; et qu'il n'y a ni entrecroisement ni arcade. »

PHYSIOLOGIE. — *Recherches concernant la structure des nerfs qui ont perdu leurs fonctions sous l'influence de l'éther; par* M. S. **Pappenheim.**

(Même Commission.)

« Je me suis demandé en quoi consiste le changement d'un nerf qui, par l'application de l'éther, perd sa fonction.

» Nous avons enlevé, M. Good et moi, l'extrémité postérieure d'une grenouille, et nous avons dénudé le nerf sciatique. Cette expérience faite sur deux sujets, on en soumet un à l'observation microscopique, de façon que l'on commence par détacher les fibres nerveuses élémentaires. On y applique alors l'éther. Avant que la structure du nerf ne soit perdue, l'extrémité ne se contracte plus, tandis que, sur le sujet non éthérisé, la contractilité persiste encore.

» Dans la répétition de l'expérience on trouve :

» 1°. Que la partie inférieure cachée du nerf agissait encore sur les muscles;

» 2°. Que la plus *légère altération de la structure* suffit pour affaisser et même anéantir la fonction. Toutefois il est sûr que, quand la structure est perdue, la fonction l'est de même.

» Cette altération de la structure commence par la gaîne, qui se détache d'abord de son contenu, de sorte que les bords doubles commencent à devenir visibles. Plus tard la coagulation naît, et l'aspect devient, comme l'on sait, grumeux. Cet état de chose est la mort de la fonction. Mais la fonction commence déjà à se perdre avant qu'il existe un changement appréciable avec nos instruments dans la structure des nerfs.

» Il suffit donc d'un changement très-minime dans l'organisation des nerfs pour produire des effets même mortels. Tout ce que nous pourrons dire sur ces changements, c'est que la fluidité diminue, que le contenu nerveux se retire de la gaîne.

» Ces changements mêmes dépendent de trois circonstances :

» 1°. De la quantité de l'éther apportée par un plus ou moins grand nombre de vaisseaux sanguins;

» 2°. De la consistance de la gaîne de la fibre primitive;

» 3°. De la liquidité et de la nature chimique du contenu nerveux.

» Cela explique comment les nerfs des hémisphères cérébraux, qui sont plus fins que ceux des racines spinales, peuvent perdre leurs fonctions les premiers; comment en un mot la destruction des fonctions nerveuses ne se produit pas pour tous les nerfs à la fois.

» Un fait très-intéressant doit nous occuper encore un moment. Lorsque M. Good et moi nous étions occupés de répéter nos observations, que les nerfs cachés dans les parties inférieures étaient encore irritables, quand même le tronc avait déjà perdu sa sensibilité, nous avions détaché un tronc qui, pour la pince, avait déjà perdu sa sensibilité. Mais en le défibrillant nous avions excité des mouvements nouveaux, ce qui faisait voir que les fibres périphériques d'un tronc, qui sont, comme il est naturel, plus tôt atteintes par l'éther, perdent aussi plus tôt leur sensibilité que les fibres qui sont au centre du tronc, et auxquelles l'éther arrive plus tard. »

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Réclamation de priorité concernant certaines parties du moniteur électrique de* M. Breguet. (Note de M. **Rieussec.**)

(Renvoi à la Commission chargée d'examiner l'appareil de M. Breguet.)

« Dans la présentation que M. Breguet a faite, dans la dernière séance, d'un mécanisme composé d'un électro-aimant et d'un chronographe, destiné à faire connaître et enregistrer, aux têtes de lignes des chemins de fer, l'instant précis du passage des convois aux stations, mon nom n'a point été prononcé; cependant la pièce fondamentale de ce mécanisme est incontestablement l'une de mes inventions. Permettez-moi donc de revendiquer publiquement une part quelconque dans le mérite des applications qui peuvent être faites de mon chronographe. »

M. **Arago** fait remarquer que c'est lui qui a présenté l'appareil de M. Breguet. Ce serait donc à lui que s'adresserait le reproche de M. Rieussec, s'il était fondé. M. Arago nie, au surplus, qu'il y eût lieu, dans la circonstance, à citer les premiers essais de chronographie de M. Rieussec; il nie plus formellement encore que le chronographe soit la *pièce fondamentale* de l'ingénieux mécanisme de M. Breguet.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE. — *Soupape longitudinale pour les propulseurs des chemins de fer atmosphériques; par* M. **Mouflard.**

(Commission des chemins de fer atmosphériques.)

ÉCONOMIE RURALE. — *Note sur une plante de la Chine qui offre, dans ses bulbes un aliment, et dans ses fibres ligneuses une matière textile; par* M. DE PARAVEY.

(Commissaire, M. Gaudichaud.)

ÉCONOMIE RURALE. — *Mémoire sur la maladie des pommes de terre et sur les moyens propres à ramener l'abondance et la bonne qualité des récoltes; par* M. MELLA.

(Commissaires, MM. Boussingault, de Gasparin, Payen.)

M. SEGUIN, en présentant au concours, pour les prix de Médecine et de Chirurgie, son livre intitulé : *Traitement moral, hygiène et éducation des idiots*, y joint, conformément à l'usage prescrit par l'Académie, une indication de ce qu'il considère comme neuf dans son travail.

M. DE CONDÉ adresse, pour le concours de Statistique, plusieurs travaux concernant la statistique des chemins de fer de Paris à Rennes, de Paris à Caen, dans différentes hypothèses concernent la direction et les embranchements de ces chemins.

(Commission du prix de Statistique.)

M. NYROP, de Copenhague, présente au concours, pour les prix de Médecine et de Chirurgie, une scie tournante de son invention.

(Commission des prix de Médecine et de Chirurgie.)

Un Mémoire adressé au concours, pour le grand prix des Sciences naturelles, question concernant le mouvement des corps reproducteurs ou spores des algues zoosporées, est réservé pour être soumis à l'examen de la future Commission.

M. DUCROS adresse un Mémoire *sur les symptômes de l'empoisonnement par l'acide arsénieux administré au moyen de la méthode endermique, et sur l'action qu'exerce dans ce cas, pour retarder la mort, l'emploi du double courant magnéto-électrique.*

(Commission précédemment nommée.)

Un deuxième Mémoire de M. *Ducros*, concernant l'emploi des mêmes courants comme *moyen de distinguer la mort réelle de la mort apparente*, est renvoyé à l'examen de la Commission du prix Manni, ainsi qu'une Note

sur la même question déposée par l'auteur, en février 1847, en un *paquet cacheté* qui maintenant est ouvert, conformément à sa demande.

M. **Kopczyn'ski** prie l'Académie de vouloir bien compléter la Commission à l'examen de laquelle avait été renvoyé un appareil présenté jadis par lui, sous le nom de *calorifère polonais*.

M. *Pouillet* remplacera, dans cette Commission, feu M. d'Arcet.

CORRESPONDANCE.

Lettre de M. le **Ministre des Affaires étrangères** *concernant* M. **Aimé Bonpland**.

« Monsieur, j'ai reçu la Lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'écrire le 4 mars 1847, et par laquelle vous exprimez le désir d'avoir des renseignements sur le sort de M. Aimé Bonpland dont on avait annoncé le décès.

» Monsieur le consul général de France à Montévidéo m'a informé, par une dépêche que j'ai reçue le 9 du mois dernier, que M. Bonpland est établi à Saint-Borja, au Brésil, sur la frontière de cet empire et de la province de Corrientes. »

M. **de Caligny** prie l'Académie de vouloir bien comprendre son nom parmi celui des candidats pour la place vacante dans la *Section de Mécanique*.

M. **Grimpé** adresse une semblable demande.

(Renvoi à la Section de Mécanique.)

M. **Loiseleur-Deslongchamps** se présente comme candidat pour la place vacante dans la *Section d'Économie rurale*.

(Renvoi à la Section d'Économie rurale.)

M. **Vallée** prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante d'Académicien libre.

(Renvoi à la future Commission.)

ASTRONOMIE. — M. **Le Verrier** présente, au nom de M. **Graham**, assistant de M. Cooper, de nouveaux éléments de l'orbite parabolique de la dernière comète. On se souvient que M. Graham a le premier fait connaître à l'Académie, dans la séance du 8 mars dernier, la véritable forme de l'orbite de cette comète, et prouvé qu'elle passerait très-près du soleil. M. Graham,

cherchant à perfectionner ses résultats, est arrivé aux éléments qui suivent :

Passage au périhélie............ mars	30,2825,	temps moyen de Greenwich.
Longitude du périhélie....................	278°28′58″	Équinoxe moyen du
Longitude du nœud ascendant..........	20°47′21″	1er janvier 1847.
Inclinaison..........................	48°41′35″	
Distance périhélie....................	0,043.611	
Mouvement..........................	Direct.	

CHIMIE. — *Remarques à l'occasion d'une communication de* M. Cloez *relative à l'acide sulfoxiphosphovinique et à ses composés.* (Lettre de M. **Wurtz.**)

« Dans le *Compte rendu* de la séance du 8 mars 1847, à la page 389, M. Cloez s'exprime ainsi :

« La grande analogie qui existe entre les composés correspondants de » l'arsenic et du phosphore faisait prévoir, jusqu'à un certain point, l'exis- » tence des sulfoxiphosphates. Après bien des tentatives, je suis parvenu à » produire ces sels, en décomposant le chlorosulfure de phosphore de Sé- » rullas, par une lessive alcaline. »

» Je me permettrai de faire remarquer que j'ai communiqué à la Société philomatique, il y a déjà huit mois, le procédé qu'il indique aujourd'hui; et j'ajouterai que M. Balard a bien voulu exposer, il y a deux mois, dans un cours public et devant un auditoire nombreux, les principaux résultats de mes recherches sur l'acide sulfophosphorique.

» Je reconnais que M. Cloez pouvait ignorer ces circonstances. Mais si des communications orales ne suffisent pas pour établir la priorité d'une découverte, un document imprimé fournit, dans tous les cas, des preuves décisives. Ces preuves les voici :

» J'ai publié, dans le *Compte rendu* de la séance du 22 février 1847, un extrait de mon travail sur l'acide sulfophosphorique, et j'ai décrit, d'une manière détaillée, le procédé que M. Cloez a indiqué quinze jours après. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Nouvelles recherches sur la créatine; par* M. **Heinsk.**

« J'ai l'honneur de communiquer, par votre organe, à l'Académie des Sciences, les résultats de quelques recherches auxquelles je me suis livré dans ces derniers temps, sur la substance que j'ai découverte, il y a déjà plus de deux ans, dans l'urine de l'homme à l'état normal.

» Cette substance est identique avec celle que M. Chevreul a trouvée dans le bouillon de viande, à laquelle il a donné le nom de *créatine*, et dont

M. Liebig vient de démontrer la présence dans la chair musculaire de différents animaux à l'état frais, dans une Note insérée aux *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. XXIV, p. 69.

» La méthode la plus avantageuse de se procurer cette substance a été depuis indiquée par M. Pessenkofer, de Munich. Elle consiste à ajouter à l'extrait alcoolique de l'urine une solution alcoolique de chlorure de zinc; après quelque temps, il se forme un dépôt qui contient la créatine en combinaison avec le chlorure de zinc, ainsi qu'une petite quantité de phosphate de zinc. On opère la séparation de ces deux substances par l'eau bouillante, qui finit par dissoudre la première, tandis qu'elle reste sans action sur la seconde.

» On retire la créatine pure de la solution aqueuse de sa combinaison avec le chlorure de zinc, en précipitant le zinc à l'aide de l'hydrosulfure d'ammoniaque. Après avoir poussé l'évaporation de la liqueur filtrée aussi loin que cela se peut, sans qu'il se forme un précipité dans la solution bouillante, on ajoute de l'alcool absolu; on voit aussitôt la créatine se déposer en forme de petits cristaux, dont la forme revient à celle des cristaux de créatine obtenus en opérant sur la solution alcoolique de l'extrait aqueux de viande.

» Après avoir lavé ces cristaux à l'alcool, je les ai dissous dans l'eau et j'ai fait cristalliser la dissolution. L'analyse élémentaire des nouveaux cristaux a donné la formule suivante :

$$C^8H^9N^3O^4 + 2\text{H},$$

la même que M. Liebig vient d'établir pour la créatine de la chair musculaire. Quand la créatine entre en combinaison avec le chlorure de zinc, outre l'eau de cristallisation qu'elle abandonne, elle perd 2 atomes d'eau, et prend en échange 1 atome de ce sel métallique. Cette combinaison est composée ainsi qu'il suit :

$$C^8H^7N^3O^2 + \text{ClZn}.$$

» Le poids atomique de la créatine est déterminé par là à

$$1412,5 \quad (C = 75;\ H = 12,5;\ N = 175).$$

» Il ressort des expériences de M. Liebig, que, de tous les organes du corps animal, il n'y a que les muscles qui fournissent la créatine. Comme, d'un autre côté, j'ai pu constater, ainsi qu'on vient de le voir, sa présence dans l'urine de l'homme et des animaux, il paraît être mis hors de doute que cette substance est formée dans les muscles, qu'elle est absorbée

par les vaisseaux lymphatiques ou sanguins, et qu'elle finit par être sécrétée dans les reins, comme l'urée, etc. Concluons donc que la créatine doit prendre place désormais au rang des substances *excrémentitielles*, et que, par conséquent, il n'est guère vraisemblable qu'elle constitue l'un des principes alimentaires les plus importants du bouillon de viande, ainsi que M. Liebig incline à le croire.

» La créatine ne serait-elle pas plutôt l'un des derniers produits des actions chimiques dont on est si fort en droit de soupçonner la présence dans l'acte de la contraction musculaire? C'est là une question à laquelle je me réserve de répondre, d'une manière plus ou moins directe, par des recherches ultérieures. »

M. **Lecoq** demande et obtient l'autorisation de retirer un Mémoire qu'il avait précédemment adressé et qui n'a pas encore été l'objet d'un Rapport. Ce travail a pour titre : *Des climats solaires et des causes atmosphériques en géologie.*

L'Académie accepte le dépôt d'un *paquet cacheté* adressé par MM. **Durand** et **Manoury**.

A 3 heures trois quarts, l'Académie se forme en comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section de Mécanique présente comme candidats pour la place vacante par suite du décès de M. *Gambey* (1) :

1°. M. Pecqueur;
2°. M. Cordier;
3°. M. Breguet.

Sur la proposition de membres étrangers à la Section, M. *Combes*, d'une part, et M. *Émile Clapeyron* de l'autre, sont adjoints à la liste à titre de candidats de l'Académie (*ex æquo*).

Les titres des candidats sont discutés. L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 7 heures. F.

---

(1) La Section fait observer qu'elle a cru ne devoir placer sur sa liste, dans cette circonstance, que des mécaniciens constructeurs, se réservant de présenter, dans une autre occasion, les noms des savants qui s'occupent plus spécialement des théories de la mécanique.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 22 mars 1847, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie royale des Sciences, 1er semestre 1847, no 11; in-4°.

Bulletin de l'Académie royale de Médecine; février 1847; in-8°.

Théorie des effets optiques que présentent les étoffes de soie; par M. CHEVREUL; in-8°.

Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale. — Rapport fait par M. le baron Seguier, *au nom du Comité des arts mécaniques, sur le chronographe de* M. RIEUSSEC; 1 feuille in-4°.

Considérations sur les boutures des arbres forestiers et sur le parti qu'on pourrait en tirer pour le reboisement; par M. LOISELEUR-DESLONGCHAMPS; in-8°.

Moyen économique d'engraisser les poulets et la volaille en général; par le même; in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres, des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. DIDOT, *sous la direction de* M. L. RENIER; 69e et 70e livraison; in-8°.

Traitement moral, hygiène et éducation des idiots et des autres enfants arriérés; par M. ED. SEGUIN; 1846; in-8°. (Cet ouvrage est adressé pour le concours Montyon.)

Traité philosophique et physiologique de l'Hérédité naturelle dans les états de santé et de maladie du système nerveux; par M. LUCAS; tome Ier; in-8°.

Le Médecin; par M. LE BORGNE; 1re et 2e partie; in-8°.

La Théorie de la matière, ou la Science des corps; par M. DOCTEUR. Paris, 1847; in-8°.

Nouveau système de locomotives; par M. G. CIPRI. Paris, 1847; $\frac{1}{2}$ feuille in-8°.

Mémoire sur la peste; la vérité sur les quarantaines; par M. J. BOURDON; brochure de 2 feuilles $\frac{1}{2}$. (Cet ouvrage est adressé pour le concours Montyon.)

De la Propriété anesthésique des vapeurs d'éther sulfurique, et de leur application, dans les opérations chirurgicales, dans le but de neutraliser la douleur; par M. JACKSON, de Boston. — *Appréciation de cette découverte aux points de vue historique, expérimental, physiologique, psychologique et philosophique; par* MM. F. et D. A., médecins; in-8°.

Projets de chemins de fer de Paris à Rennes, de Paris à Caen et Cherbourg, et de Caen à Alençon, au Mans et à la Loire. — Rapport à M. le Ministre des Travaux

publics; par M. le baron De Condé; in-4°. (Cet ouvrage est adressé pour le concours de Statistique.)

Télégraphe hydraulique; par M. Pignoni, de Bastia; $\frac{1}{2}$ feuille in-4°.

Revue médico-chirurgicale de Paris; mars 1847; in-8°.

Journal de la Société de Médecine pratique de Montpellier; mars 1847; in-8°.

L'Investigateur, journal de l'Institut historique; mars 1847; in-8°.

Die Cephalopoden... *Les céphalopodes de la collection de* M. le prince de Metternich, *essai pour servir à la paléontologie des montagnes de Hallstatt; par* M. de Hauer; *avec une introduction, par* M. Hardinger. (Adressé par M. *de Metternich.*)

Relazione... *Relation des phénomènes observés dans les tremblements de terre de Toscane, en* 1846; *par* M. P. Savi. Pise, 1846; in-8°.

Nota intorno... *Note sur la distinction des fossiles du Biancone et du calcaire ammonite des Alpes Vénitiennes; par* M. de Zigno. Venise, 1846; in-8°.

Raccolta... *Recueil scientifique de physique et de mathématique;* 3e année, n° 5. Rome, 1er mars 1847; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n° 12.

Gazette des Hôpitaux; nos 31 à 33.

L'Union agricole; n° 144. F.

ERRATA.

(Séance du 15 mars 1847.)

Page 466, ligne 5, *au lieu de* Paltrineri, *lisez* Palmieri.